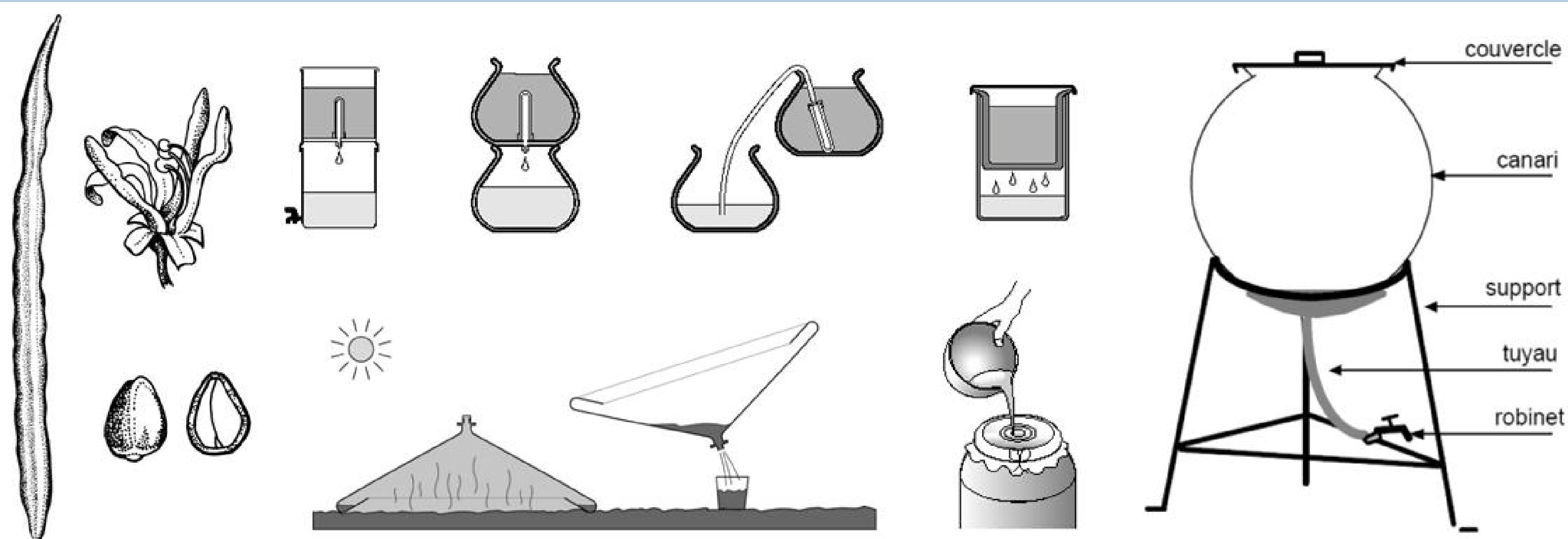
GUIDE PRATIQUE

Conservation et traitement **de l’eau à domicile**



pS-Eau

VISIT…

LANZAROTE

Caliente.COM

Auteur : Denis Désille

© Programme Solidarité Eau, décembre 2012

Remerciements

Les personnes suivantes, par leurs relectures et commentaires, ont contribué à la réalisation de ce document :

- Christophe Brossé
- Sophie Charpentier
- Vincent Dussaux
- Pierre-Marie Grondin
- Jean-Marie Ily
- Christophe Le Jallé

Avertissement

Ce cahier est un document de travail qui n'a pas vocation à l'exhaustivité. Il a été élaboré à partir d'une revue bibliographique présentant les solutions techniques les plus courantes en matière de conservation et de traitement de l'eau à domicile.

Parmi l'abondante littérature disponible sur le sujet du traitement et de la conservation de l'eau à domicile, l'excellent ouvrage « Introduction to household water treatment and safe storage » réalisé par CAWST (Centre for Affordable Water and Sanitation Technology - resources.cawst.org) a été une référence de premier ordre pour la réalisation de ce cahier technique. Le lecteur désireux d'approfondissements et de précisions est invité à consulter cet ouvrage sans retenue.

Table des matières

Remerciements.. 2
Avertissement 2

Pourquoi traiter l'eau à domicile ? 5
« Accès à l'eau » n'est pas synonyme de « consommation d'eau potable » 5
Garantir une eau de consommation saine est un enjeu majeur de santé publique 7
Traiter et conserver l'eau à domicile, mais pas seulement.. 8
Quels objectifs viser en termes de qualité d'eau de consommation ? 9

Les différentes approches pour traiter l'eau de consommation..... 10
Trois approches pour traiter les pollutions physiques et microbiologiques 10
La spécificité des pollutions chimiques.. 11
Quelles approches privilégier ? 11

Revue sommaire de différentes options techniques..................... 12
La sédimentation 12
La filtration 13
La désinfection 17
Les traitements chimiques spécifiques.. 19
La conservation de l'eau à domicile.. 22
Trois approches combinées pour le traitement de l'eau 24

Dix questions à se poser avant de choisir une solution de traitement et de conservation de l'eau à domicile 26
Efficacité 26
Appropriation par les usagers.. 26
Viabilité technique.. 27
Viabilité financière.. 27
Pérennité et potentiel de réplication 28

Comment développer durablement le recours aux solutions de traitement et conservation de l'eau à domcicile ?........................ 29
Stimuler la demande 29
Structurer une filière de production et de distribution d'équipements 30
Suivre et optimiser la filière et les services proposés.. 32

Pour aller plus loin 33
Bibliographie.. 33
Sur le Web 35

Sommaire des tableaux

Tableau 1 : Les risques de contamination selon la nature et les configurations du point d'eau 7
Tableau 2 : L'efficacité de différentes interventions pour réduire les maladies diarrhéiques 8

Sommaire des figures

Figure 1 : L'incidence des maladies diarrhéiques dans la mortalité des enfants de moins de 5 ans...... 7
Figure 2 : Sédimentation, filtration et désinfection, trois approches complémentaires pour le traitement de l'eau à domicile 10
Figure 3 : Le système de décantation de l'eau à trois pots 12
Figure 4 : Le fruit, la fleur et les graines du Moringa Olifeira 13
Figure 6 : Vue en coupe de deux filtres à sable, l'un en plastique et l'autre en béton......................... 15
Figure 5 : Le tamisage de l'eau sur un tissu.. 14
Figure 7 : Différents modèles de filtres en céramique 16
Figure 8 : Kit de purification par membrane Sawyer 16
Figure 9 : Dispositifs de distillation solaire 18
Figure 10 : Vue en coupe d'un filtre Kanchan 19
Figure 11 : Le filtre Sono... 20
Figure 12 : Vue en coupe du filtre à arsenic.. 20
Figure 13 : Vue en coupe d'un filtre à alumine activée... 21
Figure 14 : Schéma d'utilisation de la technique Nalgonda pour le traitement du fluor 21
Figure 15 : Dispositifs de stockage hygiénique de l'eau à domicile 23
Figure 16 : Femme avec des sachets PUR en Haïti 24
Figure 17 : Affiche pour la promotion de tablettes désinfectantes au Bénin 30

Sommaire des encadrés

Encadré 1 : Les taux de contamination à différents points de la chaine de l'eau en Mauritanie 5
Encadré 2 : Le recours alternatif à des points d'eau améliorés et non améliorés 6
Encadré 3 : Leseau, une combinaison d'argile, de sciure de bois et d'argent 24

POURQUOI TRAITER L'EAU A DOMICILE ?

« Accès à l'eau » n'est pas synonyme de « consommation d'eau potable »

Selon les références internationales[1], l'amélioration de l'accès à l'eau potable s'appuie sur la réalisation d'ouvrages et infrastructures relevant de la typologie très précise des « points d'eau améliorés », qui sont au nombre de six : (1) raccordement à un réseau d'adduction d'eau avec branchement dans l'habitation ou la parcelle, (2) robinet ou borne-fontaine publics, (3) puits tubulaire ou forage, (4) puits protégé, (5) source protégée, (6) collecte des eaux de pluie.

Or, même si l'eau fournie par ces ouvrages est potable sur le lieu du point d'eau, l'eau, au moment de sa consommation par les usagers n'est pas systématiquement de qualité satisfaisante. On peut distinguer trois situations (pouvant se combiner entre elles), susceptibles de remettre en cause la potabilité d'un point d'eau amélioré.

Le point d'eau est éloigné du domicile et génère des pratiques à risque (cas des bornes-fontaines et de la majorité des puits tubulaires, forages, puits protégés et sources protégées). Tout point d'eau éloigné du domicile génère la corvée d'eau, une notion qui fait référence à deux activités distinctes :

- La collecte consiste à remplir un contenant (seau, bidon, etc.) au niveau du point d'eau. Si les abords du point d'eau sont mal entretenus ou mal utilisés par les usagers, le développement d'eaux stagnantes constituera autant de gîtes pour les germes pathogènes. De même, des récipients souillés ou des mains sales risquent de contaminer l'eau collectée.
- Le transport consiste à effectuer la distance (très variable selon les cas) du point d'eau jusqu'au domicile, tout en portant un contenant rempli d'eau (souvent de l'ordre de 20 à 40 litres). Si les contenants ne sont pas fermés de manière hermétique ou s'ils sont recouverts de manière inadéquate (branches, plastiques souillés), ils autorisent l'intrusion de pathogènes extérieurs.

Encadré 1 : Les taux de contamination à différents points de la chaine de l'eau en Mauritanie

Une étude d'envergure nationale, réalisée en 2011 dans près de 100 localités et sur la base de plus de 1 000 échantillons analysés, montre que :

- 26 % des points d'eau sont contaminés (hormis les puits ouverts qui sont tous contaminés)
- 32 % de l'eau transportée est contaminée
- 70 % de l'eau stockée est contaminée.

L'étude souligne par ailleurs que la chance de consommer de l'eau saine augmente chez les ménages qui disposent de robinets : 66% des ménages qui disposent de robinets consomment une eau saine, et seulement 37 % pour ceux ayant accès à un autre type de point d'eau.

Source : Ministère de l'Hydraulique et de l'Assainissement, Unicef

Le point d'eau nécessite un stockage à domicile qui est souvent un lieu de contamination. Alors que la consommation d'eau (pour s'hydrater, se laver, cuisiner, etc.) est un acte régulier qui se pratique de manière presque continue tout au long de la journée, l'approvisionnement en eau - à l'exception du robinet privé - est en revanche discontinu, car il implique la corvée d'eau, un acte contraignant qu'il est hors de question de pratiquer toute la journée, mais qu'on essaie de réduire au maximum (1 à 4 déplacements par jour dans la plupart des

[1] En particulier selon les standards proposés par le Joint Monitoring Programme, animé par l'OMS et l'Unicef, et en charge de mesurer les progrès réalisés pour l'atteinte des OMD pour l'eau et l'assainissement.

cas)[2]. Le stockage de l'eau à domicile est donc le point d'équilibrage entre une consommation continue et des approvisionnements ponctuels[3]. En première approche, seuls les domiciles équipés de robinets privés peuvent s'affranchir de la corvée d'eau, et donc du stockage à domicile. Néanmoins, une observation plus approfondie montre que beaucoup de foyers raccordés au réseau d'eau potable ont également recours au stockage, que ce soit pour faire face à des coupures de service sur le réseau, ou pour maîtriser la consommation et la facture d'eau du foyer[4]. Si le stockage de l'eau à domicile est au final extrêmement courant, sa pratique s'avère néanmoins associée à des risques sanitaires souvent élevés. Des récipients de stockage souillés, qui ne ferment pas (absence de couvercle), ou qui permettent des contacts entre l'eau stockée et des mains éventuellement sales (lors du puisage avec un gobelet notamment) augmentent considérablement le risque de contamination de l'eau consommée.

Encadré 2 : Le recours alternatif à des points d'eau améliorés et non améliorés

Il est courant, en particulier pour les usagers des bourgs, petites villes et zones rurales, de bénéficier de points d'eau améliorés (résultats de projets d'investissements récents) qui côtoient des points d'eau non améliorés (issus d'aménagements artisanaux ou d'équipements devenus obsolètes). Or les anciens points d'eau (non améliorés et offrant donc une eau de qualité souvent médiocre) sont rarement totalement abandonnés par les usagers. Par exemple, la consommation sur un petit réseau d'eau potable est susceptible d'afficher une baisse significative en saison des pluies, période de recharge des nappes d'eau superficielles et donc de remplissage des puits traditionnels. Les usagers (ou une partie d'entre eux) ont en effet tendance à retourner aux points d'eau traditionnels dès que ces derniers sont à nouveau fonctionnels. Les raisons peuvent être très variables mais on peut citer notamment des motivations économiques (l'eau du puits traditionnel est gratuite, celle de la borne fontaine est payante) ainsi que des motivations de distance (le puits dans la cour d'une habitation est nécessairement plus attrayant que la borne fontaine située à 50 mètres…). Plusieurs études suggèrent néanmoins que, lorsqu'un choix est possible entre plusieurs modes d'approvisionnement en eau, les usagers ont souvent une perception pertinente de la qualité supposée de l'eau pour chaque niveau de service et qu'ils ont recours préférentiellement au point d'eau amélioré pour l'eau destinée à la boisson et à l'alimentation.

La qualité de l'eau à son point de distribution ne répond pas aux standards de qualité. De nombreux équipements ont des difficultés à garantir une eau de qualité acceptable, que ce soit un puits, une pompe à motricité humaine ou un réseau. Les causes sont diverses, parmi lesquelles :

- Les protocoles de traitement de l'eau ne sont pas adaptés aux besoins (notamment sur les réseaux, les transitions entre saison sèche et saison des pluies peuvent s'accompagner d'une forte modification de la charge polluante présente dans l'eau à traiter),
- les protocoles de traitement de l'eau ne sont pas respectés (pour diverses raisons, pouvant relever par exemple de la négligence ou d'une gestion financière défaillante ne permettant pas de renouveler les stocks des produits de traitement),
- la gestion technique défaillante – en particulier, sur un réseau, le manque de maintenance pour réparer les fuites ainsi que des coupures de service et des baisses de pression - favorise les infiltrations de contaminants dans le réseau.

[2] Il s'agit de réduire le ratio « distance / volume transporté », d'une part en baissant la distance parcourue (et donc en réduisant le nombre de voyages domicile – point d'eau – domicile), d'autre part en transportant le volume d'eau le plus important possible.

[3] Dans les foyers utilisant des points d'eau situés en-dehors du domicile, la corvée d'eau, comme évoqué plus haut, combinera collecte et transport de l'eau. Dans les foyers équipés avec des points d'eau à domicile, la corvée d'eau se limitera à la collecte (puisage ou pompage selon la nature du point d'eau).

[4] Cette dernière pratique, assez courante, consiste à « verrouiller » le robinet pour restreindre les gaspillages et usages abusifs qui peuvent être commis par les différents membres de la famille. En contrepartie, des seaux et bidons sont pré-remplis, et mis à disposition de la famille.

Au final, qu'un point d'eau soit amélioré ou non, des risques sanitaires existent (récapitulés dans le tableau ci-après). Loin d'être négligeables – en réalité importants dans de nombreuses configurations - ils conduisent de nombreux usagers à consommer une eau non potable.

Nature du point d'eau	Configuration du point d'eau	Risques de contaminations			
		Eau non potable à la source	Collecte	Transport	Stockage à domicile
Point d'eau non amélioré	Point d'eau à domicile	Oui	Oui	Non	Oui
	Point d'eau éloigné du domicile	Oui	Oui	Oui	Oui
Point d'eau amélioré (hors branchements privés)	Point d'eau à domicile	Oui	Oui	Non	Oui
	Point d'eau éloigné du domicile	Oui	Oui	Oui	Oui
Point d'eau amélioré (branchements privés)	Réseau d'eau potable avec traitement adapté et aucune infiltration dans le réseau	Oui	Non	Non	Oui, mais pratique non systématique
	Réseau d'eau potable avec traitement inadapté (ou absent) et / ou infiltrations dans le réseau	Oui	Non	Non	

Tableau 1 : Les risques de contamination selon la nature et les configurations du point d'eau

Garantir une eau de consommation saine est un enjeu majeur de santé publique

Du point de vue de la santé publique, les conséquences d'une eau non potable sont catastrophiques. La diarrhée, identifiée par l'OMS comme l'une des causes majeures de mortalité dans le monde, est le symptôme d'une infection causée par des bactéries, virus et parasites qui se transmettent, pour la plupart d'entre eux, par de l'eau contaminée avec des matières fécales.

Selon l'OMS, la diarrhée tue chaque année en Afrique et en Asie 1,1 million de personnes âgées de plus de cinq ans. Elle est par ailleurs la deuxième cause de mortalité chez l'enfant de moins de 5 ans : la diarrhée tue chaque année 1,5 million d'enfants.

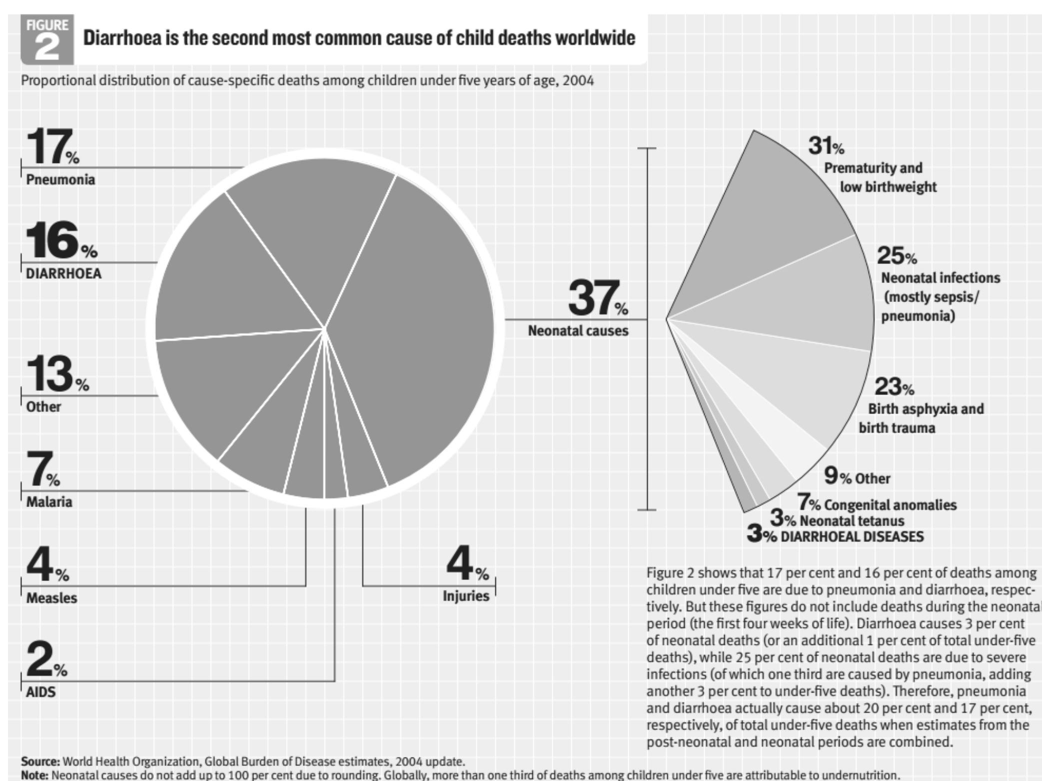


Figure 1 : L'incidence des maladies diarrhéiques dans la mortalité des enfants de moins de 5 ans

Parmi les principales mesures pour réduire les cas de diarrhée, l'OMS recommande l'accès à une eau de boisson saine, justifiant ainsi la nécessité de veiller non seulement à l'accès à l'eau, mais également à la qualité de l'eau fournie.

Traiter et conserver l'eau à domicile, mais pas seulement…

Pour lutter contre les méfaits de l'eau contaminée, plusieurs niveaux d'actions sont à envisager.

Promouvoir le lavage des mains. Le lavage des mains, en particulier avec du savon, se révèle être un puissant antiseptique[5], fortement impactant en matière de réduction des maladies diarrhéiques (de l'ordre de 40%). La promotion du lavage des mains est donc un premier niveau d'action à mettre en œuvre qui vise à **éliminer les germes pathogènes présents au niveau des mains**. Elle s'appuie en général sur des campagnes de communication adaptées aux différents publics ciblés (enfants, mères de familles, centres de santé, etc.) et nécessite des filières d'approvisionnement en savon fiables, à des prix accessibles à tous.

Faciliter l'accès à l'assainissement. Les pathogènes responsables de la diarrhée sont en grande partie hébergés dans les matières fécales. La réalisation d'ouvrages d'assainissement (en particulier toilettes et douches) est un second niveau d'action qui vise à **réduire les risques de contamination de l'eau potable par les eaux usées**. L'assainissement permet de réduire le risque diarrhéique de l'ordre de 36 %.

Traiter l'eau sur son lieu de consommation et la conserver sans risque de contamination. Enfin, un troisième niveau d'intervention pour lutter contre les maladies diarrhéiques est le traitement de l'eau qui vise à **retirer les germes pathogènes présents dans l'eau de consommation**, ainsi qu'une conservation adéquate de cette eau, afin de **réduire les risques de contamination associés aux pratiques de consommation**. Les études montrent qu'une eau de qualité permet de réduire de 15 % les maladies diarrhéiques.

Nature des interventions	% de réduction des maladies diarrhéiques
Hygiène	33
Assainissement	36
Approvisionnement en eau	19
Eau de qualité	15
Interventions multiples	30
Lavage des mains	42

Source : Fewtrell et al.

Tableau 2 : L'efficacité de différentes interventions pour réduire les maladies diarrhéiques

Il apparaît au final que des actions pour le traitement et la conservation de l'eau à domicile ont un impact modeste sur la santé, comparativement à l'assainissement ou au lavage des mains. Cette considération est néanmoins à relativiser : répondre aux enjeux de santé publique liés à l'eau et l'assainissement ne peut relever d'une solution unique, mais nécessite des actions variées et complémentaires. Il ne s'agit donc pas de cibler une action spécifique au regard de son impact sanitaire, mais de construire un ensemble cohérent d'actions, alliant infrastructures gérées convenablement et comportements appropriés des usagers.

Accès à l'eau potable, accès à l'assainissement, hygiène, lavage des mains et traitement et conservation de l'eau à domicile sont les différentes composantes complémentaires d'un projet eau

[5] Tue et prévient la croissance des bactéries et des virus.

et assainissement. C'est en travaillant en même temps sur ces différentes composantes que des impacts peuvent être générés durablement pour l'amélioration de la santé des populations.

Quels objectifs viser en termes de qualité d'eau de consommation ?

Se préoccuper de la qualité d'une eau de consommation et envisager de la traiter à domicile implique de considérer trois niveaux de qualité de l'eau : qualité biologique, qualité physique et qualité chimique.

Qualité microbiologique. La microbiologie de l'eau fait référence aux microorganismes présents. On distingue trois types de microorganismes présents dans l'eau :

- Les **bactéries** sont des organismes unicellulaires et sans noyau. Les principales bactéries pathogènes que l'on peut trouver dans l'eau sont Escherichia coli (souche 0157-H7), le vibrion cholérique (responsable du choléra), les salmonelles (qui déclenchent diarrhées et Fièvres typhoïdes), les shigelles (responsables de Dysenteries).
- Les **virus** sont des particules microscopiques infectieuses qui se développement en pénétrant dans une cellule. La plupart des virus sont pathogènes. Les matières fécales humaines constituent la principale source de virus humains dans l'eau. Parmi les principaux virus, citons les norovirus, l'hépatite A, l'hépatite E, les rotavirus, les entérovirus, les Adénovirus et les astrovirus. Tous ces virus sont susceptibles de déclencher des fièvres, nausées, diarrhée et gastroentérites notamment.
- Les **protozoaires** et **helminthes**. Les protozoaires sont des organismes unicellulaires et les helminthes sont des organismes multicellulaires, encore appelés vers. Ces deux catégories d'organismes sont des parasites qui ont la capacité d'infester l'homme notamment. Parmi les principaux protozoaires, on distingue : Giardiase, Isospora, Cyclospora, Cryptosporidium, les Microsporidies et Entamoeba histolytica (amibe). Les helminthes les plus souvent rencontrés sont les ascaris, les schistosomes (ou bilharzies) et les tricocéphales.

Qualité physique. La qualité physique d'une eau fait notamment référence à sa turbidité et sa couleur. La turbidité est causée par les particules en suspension dans l'eau (débris organiques, argiles, organismes microscopiques...). Une forte turbidité favorise la fixation et le développement des micro-organismes, rendant sa qualité bactériologique suspecte.

Qualité chimique. Une eau de consommation contient beaucoup de substances chimiques, dont un grand nombre est utile – voire indispensable – à la santé humaine. Certaines substances chimiques, en nombre restreint, posent en revanche des problèmes :

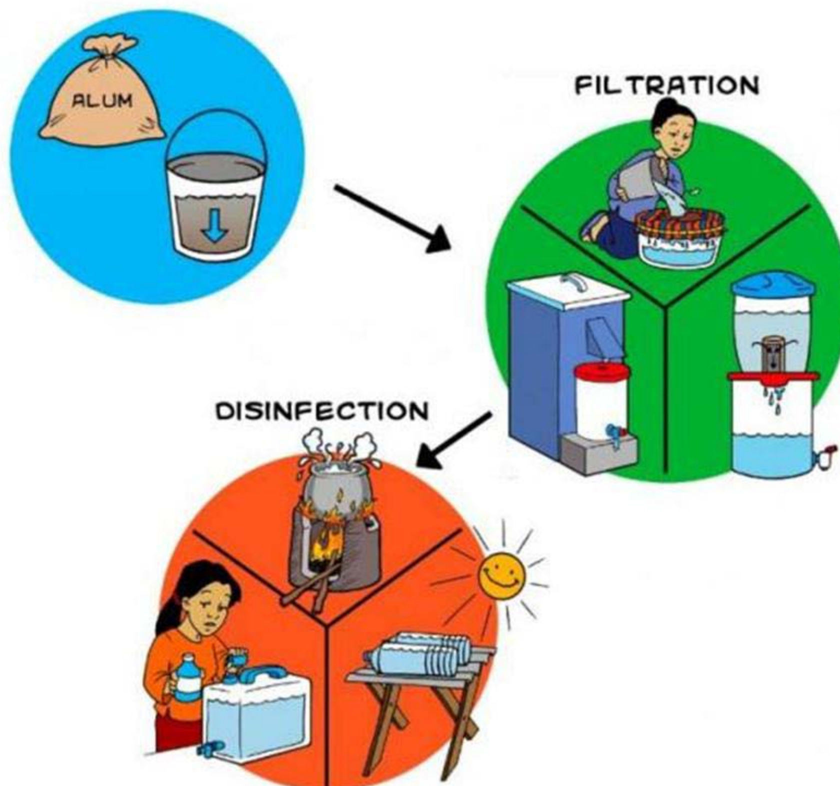
- le fluor et l'arsenic sont naturellement présents dans le sol. En cas de teneurs élevées, ce sont des contaminants très toxiques pour la santé humaine
- les nitrites et les nitrates sont également naturellement présents dans l'environnement, mais leur présence peut atteindre des taux anormalement élevés dans les zones ayant recours à des fertilisants agricoles ou contaminées par des excréta. Des taux élevés en nitrates et nitrites génèrent des risquent de méta-hémoglobine chez les nourrissons
- enfin, le fer et le manganèse, également présents naturellement dans l'environnement et l'eau sont inoffensifs et utiles à petite dose. Des teneurs élevées en fer ou manganèse dans l'eau n'ont pas d'impacts négatifs sur la santé, mais elles donnent une couleur rouge / noire à l'eau qui décourage les usagers de la consommer.

LES DIFFERENTES APPROCHES POUR TRAITER L'EAU DE CONSOMMATION

Trois approches pour traiter les pollutions physiques et microbiologiques

On distingue classiquement trois grandes approches pour traiter les pollutions de l'eau d'origine physique et microbiologique :

- La **sédimentation** permet le dépôt de particules de matières présentes dans l'eau. Une fois déposées, ces particules de matières peuvent être retirées plus facilement, ainsi que les micro-organismes fixés sur ces particules. La sédimentation permet d'améliorer la qualité physique et microbiologique d'une eau.
- La **filtration** permet, en faisant passer l'eau à travers un milieu poreux, de retenir les éléments solides (ainsi que les micro-organismes) dont la taille est supérieure aux trous du filtre (une taille en général de l'ordre du nano ou du micromètre). La filtration permet d'améliorer la qualité physique et microbiologique d'une eau.
- La **désinfection** vise à tuer les micro-organismes présents dans l'eau. La désinfection permet d'améliorer uniquement la qualité microbiologique d'une eau.



Source : CAWST

Figure 2 : Sédimentation, filtration et désinfection, trois approches complémentaires pour le traitement de l'eau à domicile

Sédimentation, filtration et désinfection sont souvent présentées comme complémentaires : la sédimentation permet de retirer les plus grosses particules de matières, la filtration permet de retirer les particules de granulométrie plus fine qui n'ont pas sédimenté, et la désinfection permet de supprimer les micro-organismes qui subsistent suite aux procédés de sédimentation et filtration.

Ces trois traitements physiques et microbiologiques sont par ailleurs particulièrement pertinents au regard des enjeux spécifiques du traitement de l'eau à domicile. En effet, les sources de contamination entre le point d'eau et sa consommation (en d'autres termes pendant la collecte, le transport et le stockage à domicile) sont imputables de manière quasi-systématique à l'intrusion de matières en suspension (pollution physique) et de micro-organismes pathogènes (pollution microbiologique). Que ce soit pour la sédimentation, la filtration ou la désinfection, des technologies existent (plus ou moins simples et plus ou moins robustes selon les cas), qui peuvent se décliner avec des succès variables dans les foyers.

La spécificité des pollutions chimiques

Si le traitement des pollutions physiques et microbiologiques s'appuie sur des approches génériques (sédimentation et filtration permettent de retirer des particules quelque soit leur nature ; il en est de même pour la désinfection vis-à-vis des micro-organismes), le traitement des pollutions chimiques s'avère en revanche plus spécifique. Les traitements physiques et microbiologiques, à eux seuls, sont souvent insuffisants pour retirer des substances chimiques présentes en excès dans l'eau. Les traitements mis en œuvre pour lutter contre les contaminations chimiques relèvent pour la plupart :

- soit de la dilution de l'eau contaminée avec une eau potable (afin de descendre le taux de substances chimiques à un seuil acceptable),
- soit de la combinaison de plusieurs traitements. Dans ce cas de figure, à chaque pollution chimique correspond le plus souvent un mode de traitement spécifique.

Contrairement aux traitements physiques et microbiologiques, les traitements chimiques sont pour la plupart plus complexes à concevoir et plus délicats à mettre en place à l'échelle d'un ménage.

Quelles approches privilégier ?

Parce que la contamination d'une eau de consommation est généralement multiforme (présence de particules solides en suspension, de bactéries, de virus, etc.), un traitement de l'eau à domicile associe souvent plusieurs approches pour proposer un traitement progressif (on s'attaque en général d'abord à la pollution physique, et ensuite à la pollution microbiologique), en mesure d'éliminer la (quasi)totalité des pathogènes.

Un dispositif de traitement de l'eau à domicile est rarement une solution technique unique, mais un ensemble de solutions techniques associées entre elles. C'est au final la qualité de l'eau à traiter qui détermine les approches à mettre en œuvre.

REVUE SOMMAIRE DE DIFFERENTES OPTIONS TECHNIQUES

Avertissement

Les technologies de traitement et de stockage de l'eau à domicile sont nombreuses, variées et évoluent régulièrement. Les différentes options techniques présentées dans ce chapitre sont donc indicatives, et le lecteur désireux de bénéficier d'une connaissance plus exhaustive est invité à explorer les différentes ressources existantes (notamment via la bibliographie présentée en annexe).

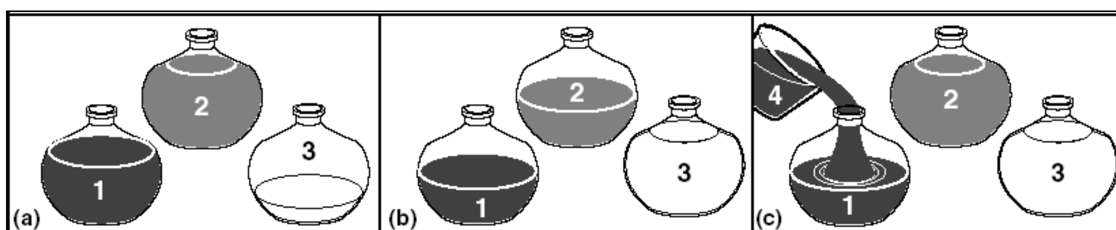
Par ailleurs, certains fabricants sont mentionnés ci-après, eu égard à l'exclusivité dont ils bénéficient pour la conception et la distribution de leurs technologies. Ces mentions ne sauraient être interprétées comme une démarche commerciale soutenue par le pS-Eau.

La sédimentation

La sédimentation est la première étape de nombreux procédés traitements : en retirant les plus grosses matières en suspension, elle permet, en amont, d'optimiser l'efficacité des traitements plus fins et complémentaires, comme la filtration et la désinfection.

1. La décantation

La décantation consiste à débarrasser l'eau des matières en suspension qui se déposent sous l'effet de leur propre poids. Un stockage inerte de l'eau dans de bonnes conditions d'hygiène pendant une journée permet d'éliminer plus de 50% de la plupart des bactéries[6]. Si le stockage est prolongé, des réductions supplémentaires peuvent être obtenues. Le stockage permet à la décantation d'avoir lieu, permettant aux matières en suspension et à certains pathogènes de descendre au fond du récipient. L'eau retirée dans la partie supérieure du récipient de stockage est alors moins contaminée que l'eau dans la partie inférieure. Si les matières en suspension sont très petites (comme des particules d'argile), les performances de la décantation en seront d'autant amoindries. Le système de traitement avec trois récipients où l'eau est chaque jour l'eau est transférée d'un récipient à l'autre permet d'assurer une décantation d'au moins deux jours, assurant une meilleure clarification de l'eau.



l'eau potable est toujours prélevée du pot 3. cette eau a été stockée pendant au moins deux jours et sa qualité est améliorée. Ce pot sera régulièrement nettoyé (éventuellement stérilisé en le remplissant d'eau bouillante) chaque jour, lorsque de l'eau est apportée à la maison : (a) verser lentement l'eau du pot 2 dans le pot 3 et laver le pot 2, (b) verser lentement l'eau du pot 1 dans le pot 2 et laver le pot 1, (c) verser l'eau prélevée à la source (seau 4) dans le pot 1 (elle peut être filtrée à travers un tissu propre). L'usage d'un tuyau flexible pour siphonner l'eau d'un pot à l'autre perturbera moins les sédiments que de verser l'eau. *Source : Well*

Figure 3 : Le système de décantation de l'eau à trois pots

[6] **Systèmes d'eau salubre pour le monde en développement : manuel pour la mise en œuvre de projets de traitement et d'emmagasinage de l'eau à domicile**, CDC, CCHI

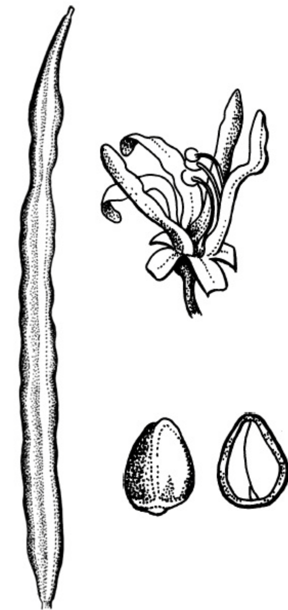
Après avoir quitté l'escargot et si elles ne peuvent pas se loger chez un nouvel hôte, qu'il s'agisse d'un individu ou d'un animal, les larves de la schistosomiase (ou bilharziose) ne peuvent vivre que 48 heures. Un stockage de deux jours minimum permet donc de prévenir ce type de maladie.

2. La coagulation naturelle

La coagulation consiste à ajouter une substance (un réactif coagulant, souvent liquide) à l'eau pour favoriser l'agrégation des particules solides, soit entre elles, soit avec la substance ajoutée. Le *Moringa Olifeira* (appelé communément Moringa) est un arbre assez répandu en milieu rural, et qui présente l'avantage de pouvoir être cultivé.

Traditionnellement, certaines populations de la corne de l'Afrique (Soudan par exemple) utilisent la poudre de sa graine pour traiter l'eau puisée dans les rivières et stockée au foyer dans des jarres. Cet arbre, originaire du nord de l'Inde, a été importé en Afrique par les émigrants et est désormais largement présent sous les latitudes tropicales, grâce a sa très bonne résistance à la sécheresse. Les populations l'utilisent également pour produire de l'huile.

Les graines extraites de l'arbre et broyées sont transformées en poudre qui constitue un coagulant efficace. Le dosage requis est de quelques dizaines de mg par litre, selon la turbidité de l'eau à traiter.



Source : WELL

Figure 4 : Le fruit, la fleur et les graines du Moringa Olifeira

Plus d'infos :

- Water clarification using *Moringa oleifera* seed coagulant, technical briaf #60, G. Folkard, J. Sutherland, R. Shaw, WELL
- Le prétraitement - floculation, décantation - par utilisation de graines de Moringa Olifeira, Wikiwater

3. La coagulation chimique

Les principaux coagulants chimiques utilisés sont à base d'aluminium ou de fer. Les principales formes chimiques utilisables et disponibles de ces métaux sont le sulfate d'aluminium (Al_2SO_4, appelé également alun), le sulfate de fer ($FeSO_4$) et le chlorure de fer ($FeCl_3$). Ces différents produits sont le plus souvent commercialisés sous forme de cristaux. Il convient de suivre les instructions du fabricant pour appliquer les dosages adéquats en fonction des volumes d'eau à traiter. Une agitation de l'eau pendant plusieurs minutes accélère l'agrégation des particules solides qui peuvent alors décanter.

Plus d'infos :

- Household Water Treatment and Safe Storage Fact Sheet: Chemical Coagulants, CAWST
- Chemical Coagulants, Akvopedia

La filtration

La filtration est souvent utilisée en complément de la sédimentation, afin d'affiner le traitement de l'eau. De nombreux procédés existent pour filtrer l'eau. L'efficacité des filtres est directement liée à la taille des pores du filtre, du débit d'eau qui le traverse, des propriétés physiques de l'eau traitée.

La filtration permet d'éliminer les matières solides, les pathogènes, certaines substances chimiques et certains goûts et odeurs.

1. Le tamisage

Le tamisage consiste à verser de l'eau en la faisant passer à travers un tissu propre en coton. Le tamisage permet d'enlever une partie des matières solides en suspension dans l'eau et certains parasites. Dans les régions où la dracunculose est très présente, des filtres spécifiques en mono filament ont été mis au point et distribués aux populations pour stopper les copépodes qui sont les hôtes intermédiaires de la larve de ver de Guinée. Le tamisage est parfois utilisé de manière spontanée par les usagers lorsque l'eau présente une forte turbidité.

Le recours à cette solution nécessite d'utiliser un tissu propre. S'il est sale, d'autres éléments polluants peuvent être transmis à l'eau. Ce dispositif présente néanmoins une grande simplicité d'utilisation. Outre les particules solides, et en fonction de la taille du tissage, certains tissus permettent de filtrer les helminthes.

Plus d'infos :

- Research on the Effectiveness of Using Cloth as a Filter to Remove Turbidity from Water, R. Tammisetti



Source : Well

Figure 5 : Le tamisage de l'eau sur un tissu

2. La filtration sur sable

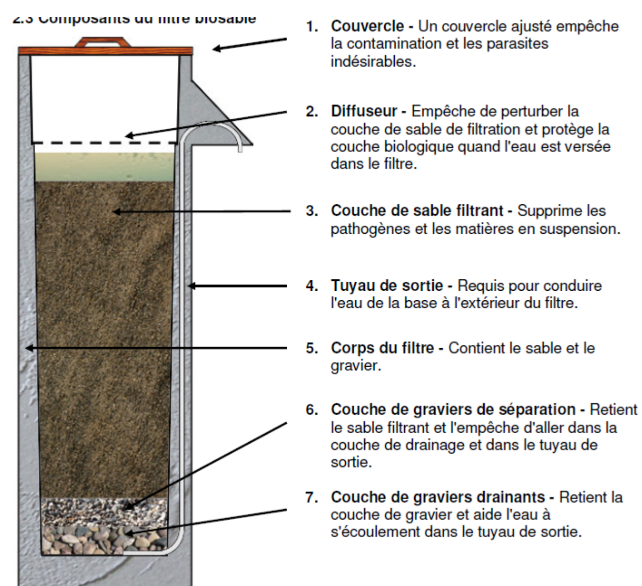
La filtration sur sable est une méthode d'épuration qui consiste à faire passer l'eau à traiter à travers un lit de sable qui, au regard de ses propriétés filtrantes, est en mesure de retenir un grand nombre de particules solides et de micro-organismes. Le filtre qui contient le sable est le plus souvent en béton ou en plastique.

A la surface du lit de sable se forme une mince couche biologique (appelée biofilm) où se développent des micro-organismes qui contribuent également au traitement. Cette couche est responsable de l'élimination de la plupart des micro-organismes présents dans l'eau.

Un filtre à sable nécessite un nettoyage régulier pour conserver des capacités de traitement satisfaisantes. Le nettoyage à réaliser porte sur les différents éléments du filtre, y compris le sable.



Crédit photo : TripleQuest



Source : CAWST

Figure 6 : Vue en coupe de deux filtres à sable, l'un en plastique et l'autre en béton

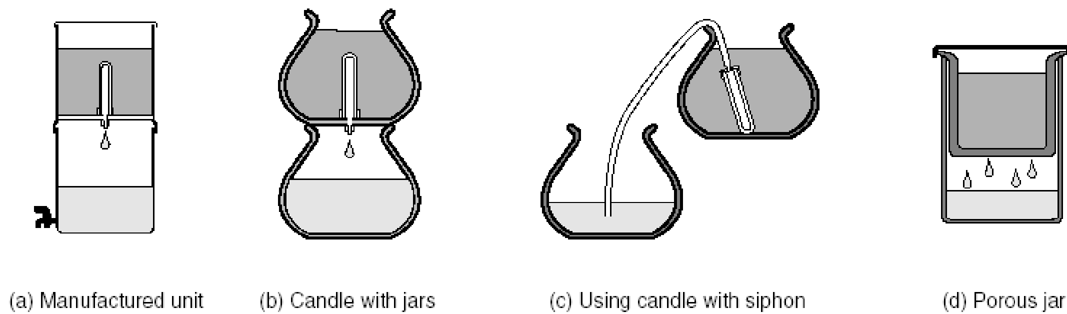
Plus d'infos :

- Manuel du filtre biosable, conception, construction, installation, fonctionnement et entretien, CAWST, mai 2010
- Household Water Treatment and Safe Storage Fact Sheet : concrete Biosand Filter, CAWST
- Le traitement de l'eau par filtration lente sur sable à usage familial, Wikiwater

3. La filtration sur céramique

La filtration sur céramique utilise un matériau poreux, le plus souvent ayant la forme d'une « bougie » ou d'un « pot ». Les bougies ou pots en céramique fabriqués localement sont souvent réalisés à partir d'un mélange d'argile et de matière organique (sciure de bois, balle de riz…) qui, une fois séché, est cuit au four : les éléments combustibles brûlent, laissant la place à un réseau de fines pores à travers lesquelles l'eau à traiter peut circuler. Certains filtres céramiques contiennent également de l'argent colloïdal, aux propriétés antibactériennes. L'efficacité d'un filtre céramique est étroitement liée à la qualité de sa fabrication et à la taille des pores (qui est suffisamment petite pour parler de microfiltration).

Régulièrement, les pores de la céramique s'obstruent suite à l'accumulation de particules présentes dans l'eau, diminuant ainsi le débit de filtration. Le nettoyage du filtre se fait en frottant la surface du filtre avec une brosse et un rinçage à l'eau. Les filtres en céramiques sont destinés au traitement d'eaux relativement claires, car si l'eau est lourdement chargée en matières en suspension, les pores de la céramique sont rapidement bouchées.



Source : WELL

Figure 7 : Différents modèles de filtres en céramique

Plus d'infos :

- Use of Ceramic Water Filters in Cambodia, WSP, 2007
- Household Water Treatment and Safe Storage Fact Sheet: Ceramic Candle Filter, CAWST
- Household Water Treatment and Safe Storage Factsheet : Ceramic Pot Filter, CAWST

4. La filtration sur membrane

Les membranes sont des systèmes poreux synthétiques. Selon la taille des pores dans la membrane, on distingue classiquement la microfiltration (pores d'environ 0,1 micron), l'ultrafiltration (pore d'environ 0,01 micron) et la nanofiltration (pore d'environ 0,001 micron). La microfiltration est rarement suffisante, car elle laisse passer bon nombre de micro-organismes. Si l'ultrafiltration s'avère beaucoup plus efficace pour retenir la plupart des micro-organismes et particules solides, elle laissera néanmoins passer les virus et les matières dissoutes (sels inorganiques). La nanofiltration est (comme l'osmose inverse[7]) la technologie membranaire la plus efficace, mais au regard de sa complexité, elle est essentiellement utilisée pour le dessalement de l'eau de mer et pour les traitements industriels.



Source : Sawyer

Figure 8 : Kit de purification par membrane Sawyer

Plusieurs fabricants ont développé des procédés de traitement par membrane pour un usage domestique, notamment Lifestraw®, Nerox et Sawyer Point One.

Plus d'infos :

- Household Water Treatment and Safe Storage Factsheet: Membrane Filters, CAWST

[7] Système de filtration membranaire très fin réalisé sous pression

La désinfection

La désinfection de l'eau permet d'éliminer les agents pathogènes présents dans l'eau. Dans le cas de désinfections chimique, solaire et par ultraviolet, l'efficacité du traitement sera réduite si l'eau contient une grande quantité de matières (solides ou organiques) en suspension.

1. *L'ébullition*

Faire bouillir l'eau est un moyen efficace pour tuer la majorité des pathogènes (la plupart étant tué à partir d'une température de 70°C). Si faire bouillir l'eau est une méthode facilement contrôlable (seules quelques minutes d'ébullition assurent la garantie d'une eau potable), son recours peut poser des difficultés, notamment lorsque les combustibles (bois, charbon, gaz…) sont rares ou trop onéreux pour les usagers.

Plus d'infos :

- Household Water Treatment and Safe Storage Fact Sheet: Boiling, CAWST

2. *La désinfection solaire*

La désinfection solaire utilise l'énergie solaire pour détruire les éléments pathogènes présents dans l'eau. La méthode SODIS (Solar Water Disinfection) propose d'exposer des bouteilles en plastique remplies d'eau au soleil. La désinfection est assurée de deux manières : un traitement par radiation et un traitement thermique. Les ultra-violets présents dans les rayons solaires combinés à la hausse de température (qui n'a pas besoin d'excéder 50°C) ont la capacité de détruire une grande partie des pathogènes présents dans l'eau.

Afin d'optimiser le traitement, il est recommandé de peindre les bouteilles en noir sur la moitié de leur surface, ou de les placer sur des surfaces réfléchissantes (toits en aluminium ou en zinc par exemple). La durée d'exposition est de 6 heures minimum. L'efficacité de cette méthode dépend du rayonnement solaire, ce qui la rend éligible dans des régions situées entre les latitudes 15° et 35° Nord et 15° et 35° Sud.

Plus d'infos :

- Désinfection solaire, guide pratique pour l'application de Sodis, Eawag, Sandec 2002

3. *La chloration*

La chloration est une des méthodes les plus largement utilisées pour assurer la désinfection de l'eau. Le chlore tue les organismes pathogènes à condition d'assurer un temps de contact suffisant (minimum 30 minutes).

Selon l'OMS, l'eau de boisson doit contenir **entre 0.5 et 1 mg/l de chlore résiduel libre**. Si l'eau est stockée dans de bonnes conditions (dans un réservoir opaque et fermé), ce chlore résiduel éliminera tout risque de nouvelle contamination après le traitement.

Le chlore est disponible sous différentes formes : solide (tablettes de dichloroisocyanurate de sodium ou DCCNa) ou liquide (eau de Javel ou hypochlorite de sodium). Les produits commercialisés ont souvent des niveaux de dilution variable. Il convient donc de suivre scrupuleusement les instructions des fabricants pour effectuer des dosages adéquats.

Outre son pouvoir désinfectant, le chlore a des caractéristiques rémanentes : une fois l'ajout du chlore réalisé dans l'eau, le pouvoir de désinfection peut durer plusieurs jours selon le dosage réalisé.

En présence d'une eau trouble (turbidité supérieure à 5 UNT), un traitement préliminaire est nécessaire pour diminuer la turbidité et améliorer l'action du chlore : la présence de matières en

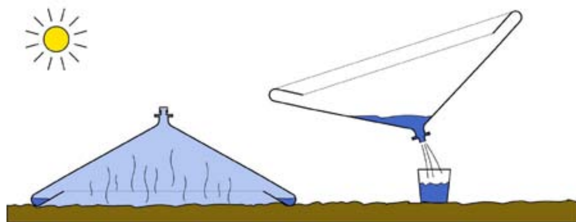
suspension inhibe l'action du chlore, favorisant ainsi la présence de bactéries. En outre, plus le pH de l'eau est bas (inférieur à 7), plus le traitement est efficace. Notons que le chlore est inefficace sur les œufs et kystes de parasites (helminthes, giardia, crypto…), justifiant ainsi une décantation et filtration préalables, en particulier lorsqu'il s'agit d'eau de surface.

Plus d'infos :

- Household Water Treatment and Safe Storage Fact Sheet: Chlorine, CAWST
- Chlorination manual, Inter Aide
- Le traitement de l'eau par chloration, Wikiwater

4. La distillation solaire

La distillation solaire consiste à recourir à l'énergie solaire pour évaporer l'eau, pour ensuite la récupérer sous forme liquide, mais exempte de contaminants. En s'évaporant, l'eau laisse derrière elle l'intégralité des éléments pathogènes. Il existe divers modèles de distillateurs solaires, qui se différencient essentiellement par la forme et les dimensions des surfaces de condensation : la boîte solaire, le cône solaire, etc.



Source : WaterCone



Source : Planet Kerala

Figure 9 : Dispositifs de distillation solaire

Plus d'infos :

- Household Water Treatment and Safe Storage Fact Sheet: Solar Distillation, CAWST

Les traitements chimiques spécifiques

Ce chapitre s'intéresse à décrire de manière sommaire les options techniques disponibles pour traiter cinq pollutions chimiques parmi les plus courantes :

- **L'arsenic**, qui peut être présent naturellement dans les eaux souterraines, est un problème majeur dans certains pays, notamment en Asie et en particulier au Bangladesh. La mélanose est l'un des premiers symptômes caractéristiques d'un excès d'arsenic dans l'organisme.
- **Le fluor**, est également présent de manière naturelle dans certains aquifères. Si à petite dose le fluor est bénéfique pour l'hygiène dentaire, il génère en revanche des problèmes de santé (au-delà de 1,5 mg/l) se traduisant pas des fluoroses.
- **Le fer** peut être présent dans l'eau sous forme dissoute ou en suspension. Si le fer dans l'eau de consommation n'est pas une source de contamination à proprement parler, il génère en revanche une pollution visuelle souvent problématique : au contact de l'air, le fer s'oxyde donnant à l'eau une couleur rouge (ainsi qu'une odeur caractéristique), qui déteint sur les aliments et sur les vêtements.
- **Le manganèse** est souvent détecté en présence du fer, et comme lui on le trouve dans l'eau sous forme dissoute ou en suspension. A forte concentration, le manganèse donne une couleur noire-brunâtre à l'eau.
- **Les nitrates et nitrites** sont des éléments chimiques qui font partie intégrante du cycle de l'azote dans le milieu naturel. Les nitrates et nitrites sont normalement présents dans l'eau à des niveaux de concentration très bas, mais leur teneur peut augmenter notamment dans les contextes de fertilisation des sols par l'agriculture. Un des risques majeurs est la méthémoglobinémie ou maladie du « bébé bleu » qui touche les nourrissons.

1. Le traitement de l'arsenic par sorption

Dans le cas de l'eau contaminée par arsenic, la sorption consiste à mettre en contact l'eau contaminé avec un matériau solide. Selon le matériau utilisé, l'arsenic sera soit adsorbé (adhésion à la surface du matériau solide), soit absorbé (incorporation à l'intérieur du matériau solide). Plusieurs technologies ont été développées pour mettre en œuvre ce principe.

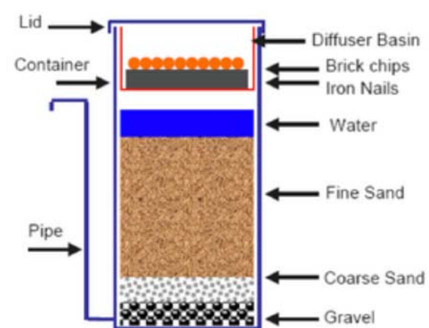


Figure 10 : Vue en coupe d'un filtre Kanchan

Le filtre Kanchan™. Ce filtre est une adaptation du filtre à sable. L'arsenic contenu dans l'eau est piégé grâce à une filtration lente à travers des couches de fer, de sable et de gravier. L'arsenic est adsorbé par la couche de fer. Le fer oxydé et l'arsenic piégé tombent ensuite dans les couches de sable où ils sont retenus.

Plus d'infos :

- Household Water Treatment and Safe Storage Factsheet Kanchan™ Arsenic Filter, CAWST
- The Arsenic Biosand Filter (ABF) project: design of an appropriate household drinking water filter for rural Nepal, T. Ngai

Le filtre Sono. Ce filtre, conçu sur deux niveaux, a été développé au Bengladesh. Le seau supérieur (premier niveau) est rempli de sable épais et d'un composé de fer. Le sable filtre les grosses particules et permet de maîtriser le débit de l'eau, tandis que le fer permet d'extraire l'arsenic. L'eau s'écoule ensuite dans le deuxième seau, où elle est une nouvelle fois filtrée au sable épais, puis au charbon de bois pour en retirer les autres contaminants, et enfin au sable fin des rivières et aux fragments de briques humides, pour la débarrasser de ses particules fines et stabiliser le débit d'eau.

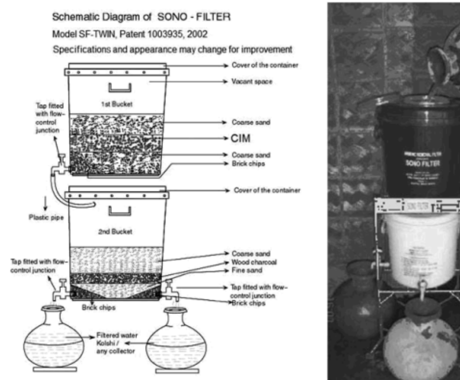


Figure 11 : Le filtre Sono

Plus d'infos :

- A simple and effective arsenic filter based on composite iron matrix: Development and deployment studies for groundwater of Bangladesh, A. Hussam et al.
- Evaluation of Performance of Sono 3-Kolshi Filter for Arsenic Removal from Groundwater Using Zero Valent Iron Through Laboratory and Field Studies, A. K. M. Munir et al.

Le filtre Magc-Alcan. Ce dispositif est composé de deux seaux superposés et remplis d'un composé à base d'alumine. La capacité d'adsorption de l'arsenic peut varier selon le pH de l'eau traitée.

Plus d'infos :

- Household Water Treatment for Arsenic Removal Fact Sheet: Magc-Alcan Filter, CAWST

Le filtre Shapla. Développé par une entreprise bengali, le filtre Shapla utilise le principe de l'adsorption de l'arsenic par le fer.

Plus d'infos :

- Arsenic filter, Akvopedia

2. Le traitement de l'arsenic par oxydation

L'oxydation passive utilise la capacité du fer à réduire la teneur en arsenic présent dans l'eau. Une eau naturellement chargée en fer dissout et laissée au repos est le siège du processus suivant : le fer s'oxyde et précipite, adsorbant par la même occasion l'arsenic présent dans l'eau. L'oxydation passive est une technologie très simple à mettre en œuvre, mais dont les performances du point de vue du traitement de l'arsenic, ne sont pas systématiquement satisfaisantes.

Plus d'infos :

- Arsenic removal factsheet - oxidation, CAWST

L'oxydation solaire pour l'élimination de l'arsenic est similaire à la démarche Sodis. Les rayons ultra-violets déclenchent des processus d'oxydation qui favorisent l'adsorption de l'arsenic et leur précipitation.

Plus d'infos :

- Arsenic removal factsheet, CAWST

Le filtre à arsenic consiste à aérer manuellement l'eau contaminée, pour favoriser l'oxydation du fer et sa précipitation avec l'arsenic piégé par adsorption. Le filtre à

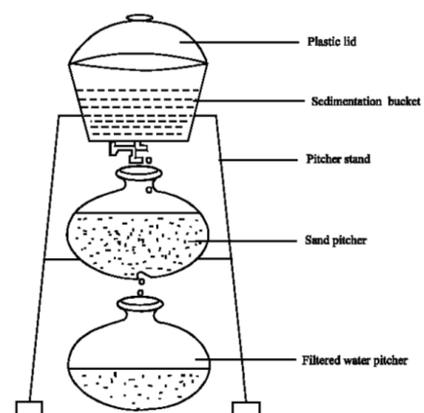


Figure 12 : Vue en coupe du filtre à arsenic

arsenic est une succession de trois réservoirs (ou seaux). Entre chaque réservoir l'eau s'écoule à l'air libre pour permettre l'aération.

Plus d'infos :

- Arsenic removal factsheet - Kanchan filter, CAWST

3. Le traitement du fluor

Le filtre à alumine activée consiste à faire passer l'eau à travers un lit de grains d'alumine activée. Le fluor est fixé par adsorption sur le lit d'alumine. Ce procédé peut également être utilisé pour le traitement de l'arsenic.

Plus d'infos :

- Household Water Treatment for Fluoride Removal Factsheet: Activated Alumina Filter, CAWST

Le filtre à charbon d'os utilise un granulé poreux (le charbon d'os) en raison de sa capacité à absorber un large spectre de contaminants, dont le fluor. Le charbon d'os est disposé dans un contenant (seau…) et est traversé par l'eau à traiter.

Plus d'infos :

- Household Water Treatment for Fluoride Removal Factsheet, CAWST

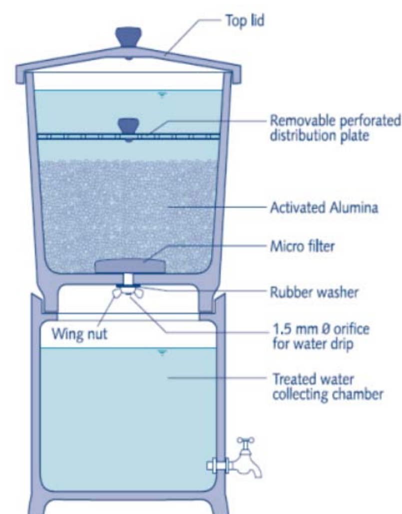


Figure 13 : Vue en coupe d'un filtre à alumine activée

L'argile est une roche sédimentaire à la texture très fine composée de très petites particules, faites notamment d'aluminium, de silicates, etc. Utilisée sous forme de poudre dans un seau ou sous forme de briques préalablement cuites dans un four, l'argile est un très bon floculant et permet l'absorption du fluor. Les argiles utilisées spécifiquement pour le traitement du fluor ont de hautes teneurs en oxyde de fer et en aluminium.

Plus d'infos :

- Household Water Treatment for Fluoride Removal Factsheet, CAWST

Le traitement par précipitation consiste à retirer le fluor de l'eau par l'ajout de calcium et de phosphate qui favorisent la précipitation du fluor. Ce type de traitement nécessite des seaux, des filtres à colonne ou une combinaison des deux.

Plus d'infos :

- Household Water Treatment for Fluoride Removal Factsheet, CAWST

La technique Nalgonda a initialement été développée en Inde. Elle consiste à ajouter dans l'eau de l'alun (ou sulfate d'aluminium) et du carbonate de calcium, permettant de précipiter le fluor.

Plus d'infos :

- Household Water Treatment for Fluoride Removal Factsheet, CAWST



Figure 14 : Schéma d'utilisation de la technique Nalgonda pour le traitement du fluor

4. Le traitement du fer

Le fer peut être présent dans l'eau en suspension ou sous forme dissoute. Les traitements appliqués tiennent compte de la concentration en fer, et combinent souvent plusieurs approches : l'aération pour oxyder et précipiter le fer dissout, puis la sédimentation pour collecter le fer oxydé, et enfin la filtration pour retirer les particules de fer en suspension restantes.

Les filtres à sable et en céramique sont également régulièrement utilisés pour traiter le fer. Néanmoins, de fortes concentrations en fer risquent de boucher rapidement les pores, nécessitant des nettoyages très fréquents du filtre.

5. Le traitement du manganèse

Les différentes options de traitement du manganèse sont similaires à celles utilisées pour le fer : aération en vue de faciliter la précipitation, sédimentation, puis filtration. Comme pour le fer, les filtres à sable et en céramique offrent d'excellentes performances en matière de traitement, mais avec les limites d'obturation rapide des pores en cas de concentration élevée en manganèse.

6. Le traitement des nitrates et nitrites

Un moyen classique pour faire face à des eaux souterraines trop chargées en nitrates et nitrites est de recourir à une autre source d'approvisionnement en eau, comme par exemple l'eau de pluie.

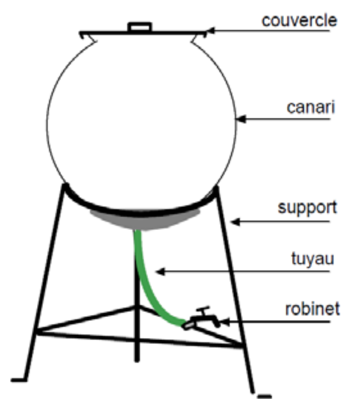
Des taux élevés de nitrates s'accompagnent par ailleurs souvent de fortes contaminations microbiologiques qui doivent faire l'objet d'un traitement supplémentaire.

Enfin l'OMS suggère que le recours au chlore est un bon moyen pour abaisser des taux élevés de nitrites.

La conservation de l'eau à domicile

Une fois l'eau traitée, il convient de la conserver en évitant tout risque de nouvelle contamination. Pour se faire, il existe de nombreux dispositifs, dont les particularités communes sont les suivantes :

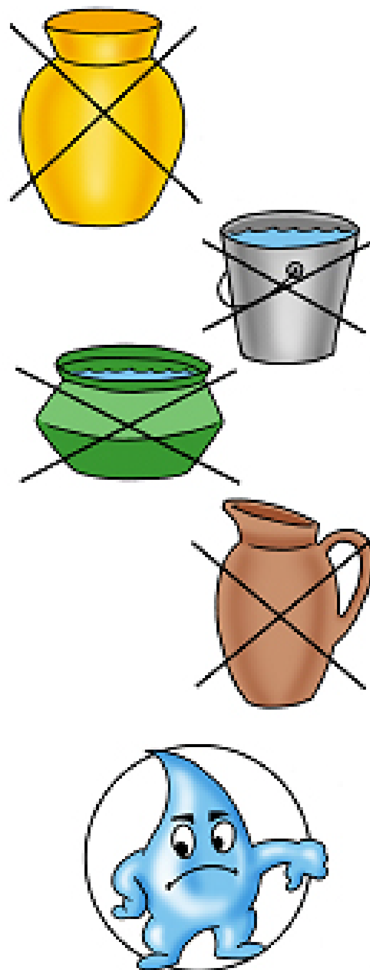
- Le récipient de stockage dispose d'une large ouverture qui permet de le nettoyer facilement,
- L'ouverture est recouverte d'un couvercle robuste,
- Un robinet permet de se servir en eau, évitant tout contact des mains ou du gobelet avec l'eau stockée.

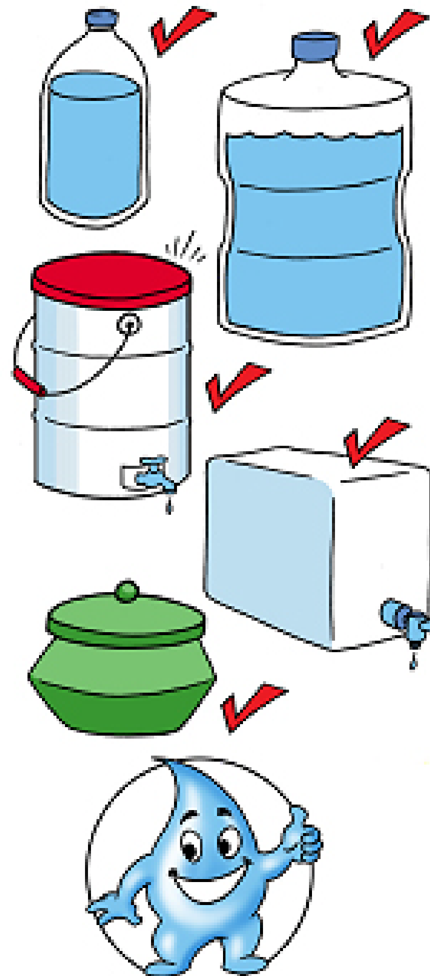


Source : EAA



Source : Oxfam





Source : Containers for safe storage of treated water, CAWST (2009)

Figure 15 : Dispositifs de stockage hygiénique de l'eau à domicile

Plus d'infos :

- Méthodes à usage familial pour bien conserver l'eau potable à domicile, Wikiwater

Trois approches combinées pour le traitement de l'eau

1. *Les systèmes de filtration et désinfection*

Il existe plusieurs systèmes de traitement de l'eau qui associent une première étape de filtration des particules solides, puis une seconde étape de chloration pour la désinfection. Ce type d'approche combinée permet d'obtenir de très bons résultats en termes de potabilité sur une grande variété d'eaux à traiter. Le système développé par « Gift of Water » est composé de deux seaux superposés : le seau supérieur contient un filtre en polypropylène, le seau inférieur un filtre à charbon actif. L'eau circule entre les deux seaux par un système de valve. L'ajout de chlore (sous forme liquide ou en tablette) acheté localement permet de finaliser le traitement.

Plus d'infos :

- www.giftofwater.org
- Household water treatment options in developing countries: filtration & chlorination systems, CDC, Usaid

> ***Encadré 3 :** Leseau, une combinaison d'argile, de sciure de bois et d'argent*
>
> Au Cameroun, dans les quartiers périphériques de Yaoundé, l'initiative Leaseau a permis de produire et développer un nouveau genre de récipients de conservation et de potabilisation de l'eau : un seau muni d'un couvercle et d'un robinet de puisage pour conserver l'eau potable sans risque de détérioration contient un filtre rustique intégré. Ce dernier est composé d'un mélange d'argile et de colloïde d'argent. L'argile permet de retenir les matières en suspension (filtration), et le colloïde d'argent, au regard de ses propriétés bactéricides élimine les agents pathogènes (désinfection).

2. *La floculation associée à la désinfection*

PUR Purifier of Water™ a été développé en collaboration avec le « Centers for Disease Control and Prevention ». Vendu sous forme de petits sachets, PUR contient du sulfate de fer (un floculant) et de l'hypochlorite de sodium (un désinfectant). Pour traiter de l'eau avec PUR, l'utilisateur a recours au protocole suivant :

- Verser le contenu du sachet dans 10 litres d'eau et mélanger pendant 5 minutes,
- Attendre que la floculation fasse effet et que les solides constitués se déposent au fond du seau
- Filtrer l'eau à travers un textile pour retirer les floculants restants
- Attendre 20 minutes supplémentaires pour que l'hypochlorite agisse sur les microorganismes.



Source : CDC

Figure 16 : Femme avec des sachets PUR en Haïti

Plus d'infos :

- Household Water Treatment Flocculant/Disinfectant Powder, CDC

3. *La coagulation naturelle associée à la désinfection solaire*

La désinfection solaire (Sodis) est d'autant plus efficace que l'eau à traiter est claire. En d'autres termes, une eau avec une forte turbidité (taux élevé de matières en suspension) limite fortement les capacités de traitement de la désinfection solaire. Le recours au Moringa est une alternative recommandée comme prétraitement en amont d'un dispositif Sodis. Les propriétés coagulantes du Moringa permettent de réduire de manière significative la couleur et la turbidité de l'eau, ainsi que le taux d'exposition solaire requis. Néanmoins, le temps nécessaire au prétraitement est similaire à celui nécessaire à la désinfection solaire.

Ce type de combinaison, s'il démontre une efficacité intéressante, implique le recours à un protocole de traitement plus complexe qui rend sa promotion et son appropriation par les usagers plus délicates.

Plus d'infos :

- Impact of a natural coagulant pretreatment for colour removal on solar water disinfection (SODIS), Sarah A. Wilson and Susan A. Andrews

DIX QUESTIONS A SE POSER AVANT DE CHOISIR UNE SOLUTION DE TRAITEMENT ET DE CONSERVATION DE L'EAU A DOMICILE

Il n'existe pas de solution universelle pour le traitement et la conservation de l'eau à domicile. Le choix d'une option technique dépend en effet d'un grand nombre de facteurs. Une analyse minutieuse, préalable à toute décision en matière d'orientation technique, est donc indispensable.

Les critères ci-après constituent une grille d'analyse. En répondant à chacune des questions ci-dessous, les acteurs de terrain et leurs partenaires au développement seront en capacité d'identifier la ou les solutions éligibles par rapport à leur contexte d'intervention.

Efficacité

Le premier objectif d'un dispositif traitement de l'eau à domicile est de rendre l'eau potable tout en assurant la fourniture des volumes d'eau potable nécessaires aux habitants d'un même foyer.

1. **Dans quelles proportions le système de traitement envisagé réduit-il la présence d'éléments pathogènes dans l'eau de consommation ?**

   Répondre à cette question nécessite au préalable de connaître précisément les caractéristiques de l'eau à traiter. En d'autres termes, quels sont les différents contaminants à retirer ? Cet état des lieux est ensuite à confronter aux capacités épuratoires des solutions techniques existantes. Si la littérature est une première source d'information pertinente, des analyses in situ de la performance épuratoire du ou des solutions envisagées sont fortement recommandées.

2. **La quantité d'eau que peut traiter et stocker le système est-elle suffisante pour les besoins du ménage ?**

   Selon les pays, un foyer contient de 2 à 15 personnes. Chacune a besoin de 5 litres d'eau de consommation par jour (pour boire et cuisiner). Il convient donc de s'assurer que les systèmes de traitement envisagés sont capables, chaque jour, de traiter les volumes d'eau nécessaires à la consommation au sein du ménage.

Appropriation par les usagers

Le second objectif d'un dispositif de traitement est de s'intégrer rapidement et facilement dans l'environnement et les pratiques quotidiennes d'un ménage. La notion d'appropriation par les usagers est fondamentale : si elle n'est pas assurée, le risque encouru est l'abandon (ou la non utilisation) du dispositif de traitement.

3. **Un dispositif de traitement et de conservation de l'eau à domicile est-il compatible avec les habitudes et pratiques des usagers ?**

   Chaque localité, chaque ménage, en fonction des habitudes culturelles ou des contraintes liées au lieu de vie, a développé des logiques et des stratégies. Il s'agit donc de s'assurer que le principe du traitement et de la conservation ne s'opposent pas aux habitudes des ménages dans leur gestion au quotidien de l'eau au sein de la concession. Par exemple, le recours à des systèmes de stockage fabriqués dans des matériaux en plastique sera-t-il bien accueilli là

où le recours au canari est largement répandu et apprécié ? (notamment au regard de ses capacités à maintenir l'eau fraîche, même lorsque la température extérieure est élevée).

4. **Les contraintes associées à l'utilisation du dispositif sont-elles acceptables par les usagers ?**

   Un dispositif de conservation et traitement de l'eau à domicile, au-delà des avantages sanitaires qu'il procure, est en même temps source de contraintes. Il s'agit donc de s'assurer que les gestes et précautions supplémentaires induits par le système pourront s'intégrer aisément au sein des tâches ménagères. Notamment, on veillera à considérer la fréquence de nettoyage du système ou de remplacement de certains éléments d'usure.

Viabilité technique

Un dispositif est viable techniquement, d'une part si les personnes en charge de son fonctionnement disposent des compétences appropriées, et d'autre part si l'environnement extérieur – relatif notamment à la fourniture de pièces détachées et aux prestations de maintenance – existe et est fonctionnel à long terme.

5. **Quelle est la capacité du système à perdurer dans un milieu où les usagers ne sont pas - a priori - familiers avec des manipulations pour le traitement de l'eau ?**

   La complexité des protocoles d'entretien que doivent suivre les usagers peut grandement varier selon les solutions techniques considérées. Par exemple, appliquer un dosage correct de chlore (désinfection), tout comme respecter un tant d'exposition au soleil suffisant (Sodis), sont deux protocoles qui peuvent sembler simples en apparence, mais ils peuvent constituer des enjeux complexes pour certains usagers. Pour chaque option technique envisagée, il convient donc de vérifier si le niveau de complexité du dispositif est en adéquation avec le niveau de maîtrise technique des bénéficiaires.

6. **Quel type de filière d'approvisionnement en biens (pièces de rechange) et services (entretien et maintenance) est nécessaire pour permettre une bonne exploitation du système ?**

   Tout système de traitement et de conservation de l'eau à domicile nécessite, à plus ou moins longue échéance, et de manière plus ou moins régulière, l'achat de consommables, de pièces de rechange, des activités de maintenance, etc. Le recours à ces différents biens et services nécessite l'existence d'une filière effective, réactive, et en mesure de durer dans le temps. Chaque option technique a ses exigences en termes de pièces de rechanges et de services. Il est donc indispensable d'apprécier la faisabilité de la filière correspondante. Le contexte économique local (notamment) pourra-t-il accueillir, développer et faire perdurer une telle filière ?

Viabilité financière

Un dispositif est viable financièrement si d'une part le coût d'investissement initial est accessible pour les usagers visés, et d'autre part si ces derniers ont les capacités financières pour payer les charges de fonctionnement liées à cet investissement.

7. **Les usagers ont-ils les moyens de financer l'acquisition du système de conservation et de traitement de l'eau à domicile ?**

   Le coût d'acquisition d'un système dépend du prix d'achat ainsi que des politiques de subvention éventuellement mises en œuvre. Sauf dans le cas de systèmes très rustiques (et dont les capacités épuratoires sont rarement satisfaisantes dans le temps) peu de systèmes sont accessibles à prix coûtant pour les usagers. Des stratégies de subvention partielle sont

souvent appliquées, en particulier à destination des populations les plus précaires. Il est donc important de définir, sur la base du coût d'investissement de la solution envisagée, quelle proportion sera (éventuellement) subventionnée et sur la base de quels critères d'éligibilité.

8. **Quels sont les montants des coûts d'entretien ? Sont-ils supportables par les usagers ?**

   Les pièces de rechange et les prestations de maintenance génèrent des coûts de « fonctionnement » qui, selon la grande majorité des stratégies de développement existantes, doivent être pris en charge localement par les usagers. Une étude détaillée sera donc nécessaire pour confronter les charges récurrentes de chaque solution envisagée aux capacités de financement des usagers.

Pérennité et potentiel de réplication

Point d'aboutissement de toute action de développement, la pérennité désigne la capacité d'un service à perdurer sur le long terme, le plus souvent de manière endogène, c'est-à-dire sur la base de ressources locales. Par ailleurs, et parce que les besoins pour les services sont en général en augmentation régulière[8], le potentiel de dissémination est un second enjeu clé qu'il est important de questionner pour les solutions de traitement et de conservation de l'eau à domicile.

9. **Quelles sont les chances de bon fonctionnement du dispositif une fois le projet arrivé à terme ?**

   Délicate à appréhender a priori, la pérennité des systèmes de conservation et de traitement de l'eau à domicile repose le plus souvent sur la programmation, à moyen et long terme, d'activités régulières d'information et de sensibilisation des usagers. Elle repose également sur la robustesse du modèle économique dans lequel s'inscrit l'ensemble de la filière de biens et services développée autour du système de traitement et de conservation. Apprécier la pérennité consiste donc (notamment) à vérifier que l'ensemble des mesures et activités a été programmé pour que la demande (des usagers) et l'offre (de biens et services) puissent chacune perdurer.

10. **Quelles sont les chances, une fois le projet terminé, que le recours à des dispositifs de conservation et de traitement de l'eau à domicile continue à se développer au sein des ménages ?**

    La réplication (ou dissémination) du système envisagé, et de la filière de biens et services qui lui est associée, est importante dans le sens où elle permet de répondre à des besoins qui dépassent le périmètre initial du projet. Les ingrédients de la réplication sont souvent de plusieurs ordres : volonté politique au niveau local ou national, intérêt du secteur privé, perception des usagers sur le système, etc. Apprécier la capacité de réplication a priori consiste à identifier les facteurs favorables comme les facteurs potentiels de blocage, afin de proposer des actions en mesure de soutenir les sources d'opportunité d'une part, et de contourner ou réduire les risques de blocage d'autre part.

[8] Notamment au regard des réalités de croissance démographique, le nombre de foyers ayant besoin de solutions de traitement et de conservation de l'eau à domicile est en hausse régulière.

COMMENT DEVELOPPER DURABLEMENT LE RECOURS AUX SOLUTIONS DE TRAITEMENT ET CONSERVATION DE L'EAU A DOMCICILE ?

Nota : Ce chapitre est largement inspiré des recommandations figurant dans l'ouvrage « introduction to household water treatment and safe storage », réalisé par CAWST (Centre for Affordable Water and Sanitation technology).

Le recours par des ménages à des dispositifs de conservation et de traitement de l'eau à domicile ne peut en aucun cas se limiter à la distribution d'équipements. Les nombreuses expériences sur le sujet montrent que développer durablement ce type de solutions nécessite de mettre en œuvre tout un éventail d'activités, ainsi qu'une réflexion économique approfondie sur la filière de construction et de distribution d'équipements de traitement et conservation de l'eau à domicile.

Stimuler la demande

Stimuler la demande consiste à informer et sensibiliser les populations sur les plus values associées à l'utilisation d'équipements de traitement et de conservation de l'eau à domicile. L'objectif visé est que les populations veulent s'équiper en systèmes de traitement et de conservation de l'eau à domicile.

1. Identifier la population ciblée

Sur une localité ou un territoire donné, la population prise dans sa globalité est rarement homogène. Par exemple, certains bénéficient d'un robinet à domicile et d'autres n'ont recours qu'à un puits collectif. Dans cet exemple précis, la seconde catégorie de population est selon toute probabilité plus vulnérable que la première. Si tel est le cas, elle est prioritairement concernée par la nécessite du recours à des systèmes de traitement et de conservation de l'eau à domicile.

La population ciblée par une intervention visant l'équipement en systèmes de traitement de l'eau :

- Est particulièrement vulnérable au regard de son exposition aux risques de consommation d'eau contaminée,
- Affiche des taux de maladies diarrhéiques importants.

2. Sélectionner une ou plusieurs options techniques durables

La plupart des interventions ciblent la mise à disposition d'un équipement de traitement unique. Les raisons sont financières : il est dans la plupart des cas plus onéreux de développer plusieurs systèmes au lieu d'un seul système. Néanmoins, il convient de garder à l'esprit que proposer plusieurs solutions techniques permet de répondre à un plus grand nombre de « profils » de populations. Le choix d'une ou plusieurs options techniques se base généralement sur les critères suivants :

- Efficacité,
- Appropriation,
- Viabilité technique,
- Viabilité financière,
- Pérennité et réplicabilité.

Ces critères sont présentés de manière détaillée dans le chapitre précédent : « Dix questions à se poser avant de choisir une solution de traitement et de conservation de l'eau à domicile ».

3. Promouvoir les systèmes de traitement et de conservation et sensibiliser les usagers

Encourager l'acquisition de nouveaux équipements et faire évoluer les comportements des populations pour qu'ils soient adaptés à ces nouveaux équipements sont deux enjeux bien distincts.

- Encourager l'acquisition de nouveaux équipements nécessite des activités de promotion qui s'appuient souvent sur les techniques de marketing, en ayant recours aux médias tels que la radio, l'affichage publicitaire, etc.
- Faire évoluer les comportements nécessite des activités de sensibilisation auprès des usagers qui s'appuient souvent sur des approches participatives et des relations interpersonnelles.

Les actions de démonstration sont également d'excellents outils pour stimuler la demande. Les endroits stratégiques pour présenter un équipement de traitement ainsi que la manière de l'utiliser, sont bien souvent les lieux publics tels que les écoles, les centres de santé, les lieux associatifs, etc.

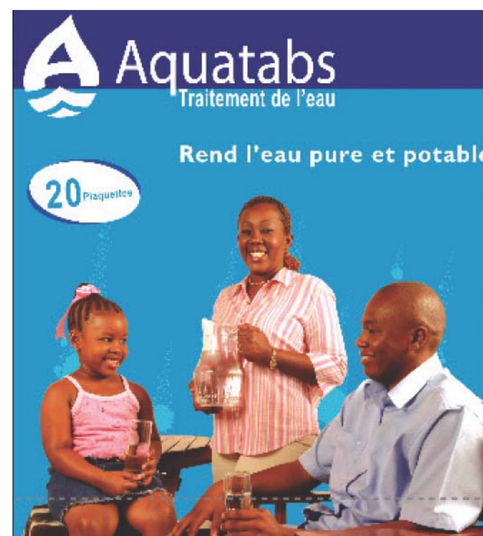


Figure 17 : Affiche pour la promotion de tablettes désinfectantes au Bénin

4. Impliquer les autorités locales

Les actions de promotion et de sensibilisation s'inscrivent dans le temps et font partie intégrante des stratégies de développement local. Pour ces deux raisons, les collectivités locales, maitres d'ouvrage des services d'eau et d'assainissement dans de nombreux pays, doivent être associées dans la conception et la mise en œuvre des actions relatives au développement des équipements de traitement et conservation de l'eau à domicile. En fonction de l'implication des municipalités, des actions de formation et renforcement des capacités sont envisageables, en particulier concernant la coordination et le suivi des actions de promotion et de sensibilisation.

Structurer une filière de production et de distribution d'équipements

S'engager dans la diffusion d'équipements de traitement et conservation de l'eau consiste, ni plus ni moins, à concevoir une filière d'approvisionnements en biens et service qui soit viable techniquement et économiquement. Une telle filière implique :

- La fabrication locale ou, selon les cas, l'importation d'équipements robustes et d'excellente qualité,
- La mise en place de circuits de distribution et de points de vente pour que les solutions proposées soient accessibles, au plus près, des bénéficiaires,
- La mise en place d'un service après vente proposant des prestations d'entretien et de réparations pour les ouvrages défectueux ou usagés.

La mise en place d'une telle filière de production et distribution mobilise plusieurs acteurs devant exercer plusieurs métiers. Des activités de renforcement des compétences sont souvent nécessaires.

1. Proposer des équipements à un prix abordable

Une filière de production et de distribution d'équipements de traitement et de conservation, pour fonctionner correctement et durablement, doit reposer sur un modèle économique performant. En d'autres termes, les coûts de fonctionnement de la filière (coûts de fabrication et de distribution, rémunération des différents prestataires, etc.) doivent être couverts.

De nombreux programmes d'intervention s'accordent sur le fait que les coûts récurrents sont à recouvrir localement, et non dans le cadre de subventions. Il est donc d'usage que les investissements initiaux (tels que l'acquisition d'un filtre en céramique ou d'un filtre à sable) fassent l'objet, pour tout ou partie, de subventions. Une telle approche est particulièrement pertinente, en particulier lorsque les ménages ciblés disposent de ressources limitées qui ne leur permettent de financer eux-mêmes ce type d'équipements. En revanche on veillera à ce que les consommables (chlore, alun, etc.) soient payés sur des financements locaux, le plus souvent par les usagers eux-mêmes. Ce principe de recouvrement local des coûts récurrents est un des critères essentiels pour la pérennité des équipements dans les foyers.

Au final, un équilibre délicat est à trouver entre les charges dont le paiement revient aux usagers et la capacité des ménages à intégrer durablement ces coûts supplémentaires dans leur budget. Ce type d'équilibre, pour être renseigné, nécessite souvent une étude socio-économique poussée sur la capacité et la volonté des ménages à payer.

2. Garantir la disponibilité des équipements

La fabrication et la distribution des équipements de traitement et de conservation sont deux enjeux majeurs pour la durabilité de la filière.

Une **fabrication** assurée localement (par opposition à l'importation) permet de contrôler l'ensemble de la filière, du début à la fin du processus, ainsi qu'en termes de qualité des produits réalisés. Une telle option nécessite néanmoins des compétences spécifiques et est susceptible de faire appel à des formations spécifiques. Bien que l'importation de produits fabriqués par des sociétés internationales soit une option qui a démontré qu'elle peut fonctionner correctement, de nombreuses initiatives privilégient la fabrication locale d'équipements de traitement et de conservation.

La **distribution** des équipements peut être mise en œuvre selon un éventail très large d'options. Les choix sont souvent influés par le tissu économique déjà existant et par son dynamisme. Les trois principales options en matière de distribution sont :

- Le recours aux réseaux de distribution existants, tels que les boutiques de vente au détail, les pharmacies, etc. ;
- La mise en place de réseaux de distribution spécifiques (associations, volontaires, distributeurs mobiles, etc.) ;
- La vente directe en sortie de fabrication (à l'usine ou chez le fabricant local).

3. Garantir un service d'entretien et de maintenance

De nombreux acteurs ayant travaillé sur la mise en place de circuits de fabrication et de distribution d'équipements de traitement et de conservation de l'eau soulignent la nécessité fondamentale du « service après vente ».

Que ce soit en termes d'accès aux pièces détachées, de réparation d'équipements ou de poursuite des activités de sensibilisation sur le bon usage des équipements de traitement et de conservation,

un service minimum doit être proposé, et ce bien au-delà de la durée de vie du projet initial. Ce dernier maillon de la filière s'appuie sur plusieurs types d'acteurs, dont notamment le secteur privé, les promoteurs sanitaires et les autorités locales.

Suivre et optimiser la filière et les services proposés

Le suivi d'un programme de traitement et conservation de l'eau à domicile est fondamental : il permet d'identifier les dysfonctionnements, les marges de progression, et de mettre en œuvre les ajustements nécessaires.

Un mécanisme de suivi doit par ailleurs être réaliste et en adéquation avec les capacités locales. Des indicateurs simples et compris de tous valent souvent mieux que des mécanismes complexes qui ne survivent pas une fois le projet terminé.

Idéalement, le suivi porte sur :

- La filière de production et distribution (nombre de produits réalisés, nombre de produits distribués, coût de production, prix de vente, activités d'information et de sensibilisation, etc.),
- Les impacts des équipements de traitement et conservation de l'eau (part des équipements correctement utilisés et entretenus par les usagers, perception des usagers sur la plus-value des équipements, évolution des maladies diarrhéiques, etc.).

POUR ALLER PLUS LOIN

Bibliographie

J. Arvai, K. Post (2012), Risk management in a developing country context: improving decisions about point-of-use water treatment among the rural poor in Africa

D. L. Baker, W. F. Duke (2006), Intermittent slow sand filters for household use - a field study in Haiti

CAWST (2011), Introduction to household water treatment and safe storage, Centre for Affordable Water and Sanitation Technology, Calgary

CAWST (2012), Household Water Treatment and Safe Storage (HWTS) in Emergencies, Technical brief

CDC (2009), Turbid water chlorine dosing report, Busia, Kenya

J.A. Crump, G.O. Okoth, L. Slutsker, D.O. Ogaja, B.H. Keswick, S.P. Luby (2004), Effect of point-of-use disinfection, flocculation and combined flocculation–disinfection on drinking water quality in western Kenya

J.A. Crump, P. O. Otieno, L. Slutsker, B. H. Keswick, D. H. Rosen, R. M. Hoekstra, J. M; Vulule, S. P. Luby (2005), Household based treatment of drinking water with flocculant-disinfectant for preventing diarrhoea in areas with turbid source water in rural western Kenya: cluster randomized controlled trial

CDC, CCHI (2002), Systèmes d'eau salubre pour le monde en développement : manuel pour la mise en œuvre de projets de traitement et d'emmagasinage de l'eau à domicile

WF Duke, RN Nordin, D Baker, A Mazumder (2006), The use and performance of biosand filters in the Artibonite Valley of Haiti: a field study of 107 households

Fewtrell L., Kaufmann R. B., Kay D., Enanoria W., Haller L., Colford J. M. J. (2005), Water, sanitation, and hygiene interventions to reduce diarrhoea in less developed countries: a systematic review and meta-analysis, The Lancet Infectious Diseases, Aberystwyth

V. Green (2005), Household water treatment and safe storage options for northern region Ghana: consumer preference and relative cost

International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies (2008), Household water treatment and safe storage

D. S. Lantagne (2008), Sodium hypochlorite dosage for household and emergency water treatment

D. S. Lantagne, Robert Quick, and Eric D. Mintz, Household water treatment and safe storage options in developing countries: a review of current implementation practices

J. Luoto, N. Najnin, M. Mahmud, J. Albert, M. S. Islam, S. Luby, L. Unicomb, D. I. Levine (2011), What point-of-use water treatment products do consumers use? Evidence from a randomized controlled trial among the urban poor in Bangladesh

Ministère de l'Hydraulique et de l'Assainissement, Unicef (2011), Etude sur la qualité microbiologique de l'eau en Mauritanie

J. K. Mwabi, B. B. Mamba, M. N. B. Momba (2012), Removal of Escherichia Coli and faecal coliforms from surface water and groundwater by household water treatment devices/systems: a sustainable solution for improving water quality in rural communities of the southern African development community region

Netherland Water Partnership, Smart Disinfection solutions

Ngnikam E., Tanawa E. et al. (2011), Eau et santé, réconcilier l'eau, l'assainissement et la santé par l'approche écosanté, Université de technologie, Belfort-Montbéliard

Organisation Mondiale de la Santé (2003), Rapport sur la santé dans le monde, façonner l'avenir, OMS, Genève

OMS (2005), The drinking water response to the Indian Ocean tsunami including the role of household water treatment

OMS (2008), Water quality interventions to prevent diarrhoea: cost and cost-effectiveness

OMS (2009), Scaling up household water treatment among low-income populations

OMS, Unicef (2009), Diarrhoea: Why children are still dying and what can be done ?

OMS, Unicef (2011), Rapport 2010 sur les progrès en matière d'assainissement et d'alimentation en eau, OMS, Unicef, Genève, New York

OMS (2011), Evaluating household water treatment options: Health-based targets and microbiological performance specifications

OMS (2011), Guidelines for drinking-water quality, fourth edition, OMS, Genève

Path (2011), Promoting household water treatment through local health workers in Vietnam

M. M. Stevenson (2008), Monitoring Effective Use of Household Water Treatment and Safe Storage Technologies in Ethiopia and Ghana

Unicef (2008), Promotion of household water treatment and safe storage in Unicef wash programmes

University of Missouri (1995), Understanding Home Water Treatment Systems

USAID, CDC (2006), A Bibliography on Point-of-Use Water Disinfection

USAID (2007), Point-of-Use Water Treatment Studies and Reports Published from January – July 2007

USAID (2007), Best practices in social marketing safe water solution for household water treatment: lessons learned from population services international field programs

USAID (2009), A bibliography of selected articles on Sodis, July 2009

USAID (2010), Providing safe drinking water in Benin: the POUZN aquatabs program, results and lessons learned

USAID (2010), Expanding point-of-use water treatment in Rwanda, results and lessons learned

J. C. Vanderzwaag, K. H. Bartlett, J. W. Atwater, D. Baker (2008), Evaluation of field testing techniques used in a household water treatment study in Posoltega, Nicaragua

J. C. Vanderzwaag, K. H. Bartlett, J. W. Atwater, D. Baker (2009), Field evaluation of long-term performance and use of biosand filters in Posoltega, Nicaragua

Viland M., Montiel A., Duchemein J., Larivière M., Zarrabi P. (2001), Eau et santé, guide pratique pour les intervenants en milieu rural africain, Gret, pS-Eau, Paris

S. A. Wilson, S. A. Andrews (2011), Impact of a natural coagulant pretreatment for colour removal on solar water disinfection (SODIS)

WSP, Unicef, (2007), Use of ceramic water filters in Cambodia

D. S. Yahaya, A. M. Enemaduku, E. O. Eru (2011), The use of Moringa seed extract in water purification

Sur le Web

International Network on Household Water Treatment and Safe Storage

Wikiwater, portail francophone sur les solutions techniques pour l'eau, l'hygiène et l'assainissement

Akvopedia, water portal

USAID HWTS fact sheets and manuals

CDC SafeWater System

Centre for Affordable Water & Sanitation Technology (CAWST)

IDE – Ceramic Water Purifier

Massachusetts Institute of Technology/Water and Sanitation

Conservation et traitement de l'eau à domicile

Dans les pays en développement, de nombreux usagers ont accès à une eau de consommation dont la qualité est médiocre et qui génère des impacts négatifs sur le plan sanitaire. Face à ce constat, de nombreuses solutions techniques de traitement et de conservation adéquate de l'eau à domicile ont été développées.

Ce guide pratique propose une revue des différentes solutions techniques en mesure de répondre aux enjeux de traitement et de conservation de l'eau au sein des ménages. Pour faciliter la réflexion des porteurs de projets en charge de mettre en œuvre de telles solutions, le lecteur trouvera également dans cet ouvrage dix questions à se poser avant de choisir une solution adaptée, ainsi qu'un référentiel sommaire pour la mise en place d'une filière d'approvisionnement et de distribution d'équipements pour le traitement et la conservation de l'eau à domicile.

Ce guide a bénéficié du soutien de l'Agence Française de Développement.

AGENCE FRANÇAISE DE DÉVELOPPEMENT